

Utility Model Registration Gazette No. 2510247

This gazette discloses an engine that includes a mechanism for changing a compression ratio. In operation of the engine, the ignition timing or the fuel injection quantity of internal combustion is changed according to the compression ratio. A technique is disclosed that detects as a transient state a period from an instruction for changing the compression ratio is output until the compression ratio is actually changed, and adjusts the ignition timing or the fuel injection quantity during the period.

実開平3-108833

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11) 実用新案登録番号

第2510247号

(45) 発行日 平成 8 年 (1996) 9 月 11 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 6 月 25 日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 43/00	3 0 1		F 0 2 D 43/00	3 0 1 S
15/04			15/04	C
41/02	3 3 0		41/02	3 3 0 A
43/00	3 0 1		43/00	3 0 1 B
				3 0 1 H
請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 実願平2-16961

(22) 出願日 平成 2 年 (1990) 2 月 22 日

(65) 公開番号 実開平3-108833

(43) 公開日 平成 3 年 (1991) 11 月 8 日

(73) 実用新案権者 999999999

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山 2 丁目 1 番 1 号

(72) 考案者 田島 克紀  
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式  
会社本田技術研究所内

(72) 考案者 新倉 正勝  
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式  
会社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

審査官 渡邊 真

(56) 参考文献 特開 昭63-159842 (J P, A)  
特開 昭60-230548 (J P, A)  
特開 昭63-186925 (J P, A)

(54) 【考案の名称】 可変圧縮比内燃エンジンの制御装置

(57) 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 内燃エンジンの圧縮比を高圧縮比側の圧縮比及び低圧縮比側の圧縮比のいずれか一方に切換える圧縮比制御機構を有した内燃エンジンの制御装置において、前記エンジンの運転状態に応じて前記エンジンの圧縮比を前記高圧縮比側の圧縮比及び前記低圧縮比側の圧縮比のいずれか一方に切換える圧縮比変更指令信号を前記圧縮比制御機構に出力する変更指令手段と、内燃エンジンの圧縮比に応じて前記内燃エンジンの点火時期及び前記内燃エンジンへの供給燃料量の少なくともいずれか一方を決定する制御量決定手段と、前記変更指令手段から前記圧縮比変更指令信号が出力されてから前記圧縮比制御機構において実際に圧縮比が変更されるまでの過渡状態を検出する過渡検出手段と、該過渡検出手段が前記過渡状態を検出したときは前記制御量決定手段が前記高

圧縮比側の圧縮比に応じて前記内燃エンジンの点火時期及び前記内燃エンジンへの供給燃料量の少なくともいずれか一方を決定するようにさせる過渡時制御量決定手段とから成ることを特徴とする可変圧縮比内燃エンジンの制御装置。

【請求項 2】 更に、前記過渡検出手段が過渡状態を検出したときは、前記変更指令手段の作動を禁止する作動禁止手段とから成る請求項 1 記載の可変圧縮比内燃エンジンの制御装置。

【考案の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本考案は可変圧縮比機構を有する内燃エンジンの燃料供給量、点火進角量等のエンジン制御量を圧縮比に応じて制御する装置に関する。

(従来技術)

一般に内燃エンジンにおいて、圧縮比が高い場合、燃焼効率が向上し燃料消費率が改善されると共に出力を高くすることができるが、一方ノッキングが発生し易くなる。

従来、こうした事情を考慮に入れてエンジン運転状態に応じて圧縮比を変化させる装置が、例えば特開昭64-45965号公報にて公知である。

当該従来装置によれば、圧縮比に応じて点火時期を変えるようにすると共に、圧縮比を切替える指令信号を圧縮比切替機構に出力してから実際に圧縮比が切替わるまでの遅延時間を予め算出し、該遅延時間の経過中は指令信号出力前の圧縮比に応じて点火時期を決定し、該遅延時間の経過後初めて切替後の圧縮比に応じて点火時期を決定するようにしている。

(考案が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来装置においては遅延時間の経過中は指令信号出力前の圧縮比に応じて点火時期を決定するようにしているため、例えば指令信号出力前の点火時期が低圧縮比に応じた点火時期であった場合、即ち高圧縮比用の点火時期に比べノッキングの発生を抑制する力が弱い設定となった点火時期であった場合には、ノッキングが発生し易い高圧縮比への変更過渡期間である遅延時間の経過中はノッキングの発生が虞がある。特に多気筒エンジンにおいて全気筒の圧縮比の変更が完了するまでを遅延時間として設定した装置であって、前記同様に指令信号出力前の点火時期が低圧縮比用の点火時期であった場合には該遅延時間の後半部で既にある気筒の圧縮比がノッキングを起し易い高圧縮比に切替ってしまったので、この切替ってしまった気筒では低圧縮比用の点火時期のままではノッキング発生の可能性が高い。

本考案は、上記事情に鑑みてなされたもので、圧縮比切替え過渡時にノッキングの発生を抑制できるようにした可変圧縮比内燃エンジンの制御装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本考案によれば、内燃エンジンの圧縮比を高圧縮比側の圧縮比及び低圧縮比側の圧縮比のいずれか一方に切替える圧縮比制御機構を有した内燃エンジンの制御装置において、前記エンジンの運転状態に応じて前記エンジンの圧縮比を前記高圧縮比側の圧縮比及び前記低圧縮比側の圧縮比のいずれか一方に切替える圧縮比変更指令信号を前記圧縮比制御機構に出力する変更指令手段と、内燃エンジンの圧縮比に応じて前記内燃エンジンの点火時期及び前記内燃エンジンへの供給燃料量の少なくともいずれか一方を決定する制御量決定手段と、前記変更指令手段から前記圧縮比変更指令信号が出力されてから前記圧縮比制御機構において実際に圧縮比が変更されるまでの過渡状態を検出する過渡検出手段と、該過渡検出手段が前記過渡状態を検出したときは前記制御量決定手段が前記高圧縮比側の圧縮比に応じ

て前記内燃エンジンの点火時期及び前記内燃エンジンへの供給燃料量の少なくともいずれか一方を決定するようにさせる過渡時制御量決定手段とから成ることを特徴とする可変圧縮比内燃エンジンの制御装置が提供される。

好ましくは、前記過渡検出手段が過渡状態を検出したときは、前記変更指令手段の作動を禁止する作動禁止手段とから成る。

(作用)

エンジン運転状態に応じて変更指令手段から圧縮比制御機構に圧縮比変更指令信号が出力されてから実際に圧縮比が変更されるまでの過渡状態を検出し、該過渡状態が検出されたときにはエンジン制御量が高圧縮比に応じた値に決定される。

(実施例)

以下、本考案の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図は可変圧縮比内燃エンジンの制御装置の全体の構成図であり、符号1は例えば4気筒の車両用内燃エンジンを示し、エンジン1には吸気管2が接続され、吸気管2の途中にはスロットル弁3が設けられている。スロットル弁3にはスロットル弁開度センサ4が連結されてスロットル弁の開度を電氣的信号に変換し電子コントロールユニット(以下「ECU」という)5に送るようにされている。

吸気管2のエンジン1とスロットル弁3間には燃料噴射弁6が設けられている。この燃料噴射弁6は吸気管2の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒ごとに設けられており、各噴射弁は図示しない燃料噴射ポンプに接続されていると共にECU5に電氣的に接続されて、ECU5からの信号によって燃料噴射の開弁時間が制御される。

一方、スロットル弁3の直ぐ下流には管7を介して絶対圧センサ8が設けられており、この絶対圧センサ8によって電氣的信号に変換された絶対圧(Pb)信号は前記ECU5に送られる。また、その下流には吸気温センサ9が設けられており、この吸気温センサ9によって電氣的信号に変換された吸気温(Ta)信号が前記ECU5に送られる。

エンジン本体1にはエンジン水温センサ10が設けられ、このセンサ10はサーミスタ等から成り、冷却水が充満したエンジン気筒周壁内に挿着されて、その検出水温(Tw)信号をECU5に供給する。

エンジン回転数センサ(以下「Neセンサ」という)11および気筒判別センサ12がエンジンの図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲に取り付けられており、前者11はTDC信号即ちエンジンのクランク軸の180°回転毎に所定のクランク角度位置で、後者12は特定の気筒の所定のクランク角度位置でそれぞれ1パルスを出力するものであり、これらのパルスはECU5に送られる。

エンジン1の排気管13には三元触媒14が配置され排気ガス中のHC、CO、NOx成分の浄化作用を行なう。この三元触媒14の上流側にはO<sub>2</sub>センサ15が排気管13に挿着され

のセンサ15は排気中の酸素濃度を検出しその検出値信号をECU5に供給する。

また、ECU5には、大気湿度を検出するセンサ16及び大気圧力を検出するセンサ20が接続されており、ECU5はこれらセンサ16, 20からの検出湿度 ( $H_A$ ) 信号及び大気圧 ( $P_A$ ) 信号を供給される。

更にエンジン1の本体には各気筒毎に点火装置17が設けられる。各点火装置はECU5に電気的に接続され、該ECU5からの点火時期制御信号に応じて図示しない点火回路、イグニッションコイル、分配器を介して発生した点火出力により順次点火される。

エンジン1の本体には各気筒毎に圧縮比切換機構18及び圧縮比センサ19が設けられると共に夫々ECU5に接続される。圧縮比切換機構18はECU5からの駆動信号により駆動され、また圧縮比センサ19は気筒内の圧縮比 ( $\epsilon$ ) を間接的に検出し、ECU5に検出された圧縮比信号を供給する。

当該圧縮比切換機構18及び圧縮比センサ19について第2図乃至第4図を参照して詳述する。

圧縮比切換機構18は、第2図に示すように構成され、エンジン1のシリンダーライナ壁 (図示せず) 内を往復動するピストン21とコネクティングロッド22の小端部22aとの間には、偏心ピストンピン (回動偏心部材) 23がピストン21及びコネクティングロッド22に対して回動自在に介装されている。この偏心ピストンピン23は、ピストンピン孔21aに挿通される両端部23a, 23aの中心軸23y (ピストンピン孔23aの中心軸23bと一致) に対し、偏心ピストンピン23の中央部に形成され、ピストンピン孔22bに挿通される偏膨出部23bの中心軸23x (ピストンピン孔22bの中心軸22cと一致) がオフセットしたものである。

ここで、偏膨出部23bが反クランク軸側にあるとき (第2図に示す状態) は、燃焼室容積がピストンの上死点で増大するため低圧縮比状態が得られ、偏膨出部23bがクランク軸側にあるときには、燃焼室容積がピストンの上死点で減少するため高圧縮比状態が得られる。

更に第3図及び第4図に示すように回動偏心部材としての偏心ピストンピン23の外周側には、ロックピン案内溝24が形成され、前記コネクティングロッド22には該案内溝24と相対した異なる位置で対向する一対の摺動溝25, 26が夫々形成されている。そして、このコネクティングロッド22には前記両摺動溝25, 26の溝長方向各一端に、摺動溝25, 26と夫々縦列する二つの収納穴27, 28が形成され、両収納穴27, 28にはロックピン29, 30が夫々埋没する。

前記両収納穴27, 28の下端はコネクティングロッド22内に形成された第1及び第2固定用油路31, 32と夫々連通し、摺動溝25, 26の上端は第1及び第2固定解除用油路33, 34と連通している。この第1固定用油路32と第2固定解除用油路34とは第1共通油路35に連通し、第1固

定解除用油路33と第2固定用油路32とは第2共通油路36に連通しており、両共通油路35, 36の下端はスプール37を介してクランクピン等に供給される潤滑油を導く主油路38に連通している。

ここで、スプール37は、第2図に示すように中央部に環状油溝37aを形成していると共に、両端に夫々永久磁石39, 40を取付けており、第1電磁石41及び第2電磁石42から成り、ECU5からの駆動信号でいずれか一方の電磁石が励磁される駆動手段の働きにより、環状油溝37aを介しての主油路38と第1共通油路35又は第2共通油路36との選択的連通を図るべくコネクティングロッド22の軸線方向とは直交する方向、すなわち偏心ピストンピン23の軸線方向と平行な方向に移動自在である。偏心ピストンピン23の両端部23aの外周及び偏膨出部23bの外周には耐摩耗性の軸受メタル43, 44が夫々嵌着されている。

圧縮比切換機構18はこのように構成されているので、例えばECU5からの駆動信号により第3図に示す低圧縮比状態から高圧縮比状態を得るときは、駆動手段が働いてスプール37が矢印A方向に移動し (第4図参照)、主油路38と第1共通油路35との連通が断たれ、主油路38と第2共通油路36とが連通する。これにより、第1ロックピン29は収納穴27内に埋没して偏心ピストンピン23の回転が始まるが、第2ロックピン30の先端は偏心ピストンピン23の外周に接したままであり、第2ロックピン30は移動しない。

そして、第4図に示すように、偏心ピストンピン23が第3図に示す状態から略半回転すると、案内溝24が摺動溝26と正対し、第2ロックピン30は案内溝24及び摺動溝26と収納穴28との間に架け渡される。これによって偏心ピストンピン23の回転は停止する。つまり、偏膨出部23bがクランク軸側に位置し、高圧縮比状態を得ることとなる。

圧縮比センサ19は、第2図に示すようにピストン21のクランク軸側と第2電磁石42との間の位置に、更に詳しくは高圧縮比の時のピストン21の下死点位置と低圧縮比の時のピストン21の下死点位置との間に設けられる近接スイッチである。即ち、ピストン21の位置に基づき圧縮比の高低2段階の実際の値を検出するものである。当該圧縮比センサ19は、こうしたピストン位置センサに限られるものではなく、燃焼圧力を直接検出するセンサであってもよい。

第1図に戻って、ECU5は上記各種センサからの検出信号の波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路5a、中央演算処理回路 (以下「CPU」という) 5b、CPU5bで実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶手段5c、及び前記燃料噴射弁6、点火装置17及び圧縮比切換機構18に駆動信号を供給する出力回路8d等から構成されている。

ECU5は上記各種センサからのエンジンパラメータ信号

等に基づいて高圧縮比及び低圧縮比のいずれにすべきエンジン運転状態であるかを判別し、該判別結果に従い圧縮比切換機構18の駆動手段へ指令信号を供給する。

また、ECU5は前記各種センサからのエンジン運転パラメータ信号値等に基づいてエンジンの運転状態を検知し、燃料供給制御プログラムに従って前記TDC信号の入力毎に燃料噴射弁6の燃料噴射時間 $T_{OUT}$ を次式(1)に従って算出する。

$$T_{OUT} = T_i \times K_1 + K_2 \quad \dots\dots (1)$$

ここに $T_i$ はTDC信号パルス間隔に基づいて算出されるエンジン回転数 $N_e$ 、吸気管内絶対圧 $P_B$ 及び圧縮比 $\epsilon$ に応じて記憶手段5cに格納されたマップより決定される基本噴射時間、 $K_1$ 及び $K_2$ はエンジンパラメータ信号に基づいて決定される他の補正係数及び補正変数であり、燃費、運転性等のエンジンの諸特性が最良となるような値に夫々設定される。

ECU5は、上述のようにして求めた燃料噴射時間 $T_{OUT}$ に基づいて燃料噴射弁6を開弁させる駆動信号を燃料噴射弁6に供給する。

更にECU5は次式(2)で与えられる点火装置17の点火進角 $\theta_{IG}$ を演算する。

$$\theta_{IG} = \theta_{MAP} + \theta_{IGCR} \quad \dots\dots (2)$$

ここに点火進角 $\theta_{IG}$ は基準クランク角度位置からのクランク角度で表わされ、 $\theta_{MAP}$ は基本点火進角であり、その値はエンジン回転数 $N_e$ 、エンジン負荷を表わすパラメータ、例えば吸気管内絶対圧 $P_B$ 及び圧縮比 $\epsilon$ に応じて記憶手段5cに格納されたマップより決定される。 $\theta_{IGCR}$ は他の進角補正量であり、エンジン冷却水温 $T_w$ 、吸気温度 $T_A$ 等によって決定される。

ECU5は、上述のようにして求めた点火進角 $\theta_{IG}$ に基づいて点火装置17を作動させる制御信号を点火装置17に供給する。

第5図は、ECU5で実行される圧縮比 $\epsilon$ の決定及び圧縮比 $\epsilon$ に応じた基本燃料噴射時間 $T_i$ 及び基本点火進角 $\theta_{MAP}$ の決定のための制御プログラムのフローチャートを示す。

まずステップ501で、圧縮比が高圧縮比(以下「高 $\epsilon$ 」という)から低圧縮比(以下「低 $\epsilon$ 」という)へ切替わる過渡状態を1で表わすフラグ $f$ が1であるか否かを判別する。該フラグ $f$ はECU5の電源投入時に0に初期化されている。又ステップ502で、圧縮比が低 $\epsilon$ から高 $\epsilon$ へ切替わる過渡状態を1で表わすフラグ $g$ が1であるか否かを判別する。該フラグ $g$ も0に初期化されている。なお、上記両過渡状態とは、圧縮比切換の指令信号が出力されてから全気筒において一方の圧縮比から他方の圧縮比に実際に切替わるまでの状態を指す。

ステップ501及び502の答がいずれも否定(No)、即ち圧縮比の切換過渡状態でないならば、ステップ503乃至ステップ513において目標圧縮比を決定するための吸気管内絶対圧 $P_B$ の判別値である設定切替値 $DP_B$ を算出する。

る。

即ち、エンジン回転数 $N_e$ を読み込み(ステップ503)、該エンジン回転数 $N_e$ に応じて $N_e$ 対切替 $P_B$ マップより設定切替 $DP_B$ を決定する(ステップ504)。次にエンジン水温 $T_w$ を読み込み(ステップ505)、該水温 $T_w$ に応じて $T_w$ 対切替 $P_B$ 値補正マップより補正量 $(\Delta P_B)_1$ を決定し(ステップ506)、同様に吸気温度 $T_A$ を読み込み(ステップ507)、該吸気温度 $T_A$ に応じて $T_A$ 対切替 $P_B$ 値補正量マップより補正量 $(\Delta P_B)_2$ を決定し(ステップ508)、大気圧 $P_A$ を読み込み(ステップ509)、該大気圧 $P_A$ に応じて $P_A$ 対切替 $P_B$ 値補正量マップより補正量 $(\Delta P_B)_3$ を決定し(ステップ510)、そして大気湿度 $H_A$ を読み込み(ステップ511)、該湿度 $H_A$ に応じて $H_A$ 対切替 $P_B$ 値補正量マップより補正量 $(\Delta P_B)_4$ を決定する(ステップ512)。上記各マップは記憶手段5cに予め格納されている。

以上のようにして決定された設定切替値 $DP_B$ 及び各補正量 $(\Delta P_B)_1 \sim (\Delta P_B)_4$ を用いて下記式(3)に基づき設定切替値 $DP_B$ を補正する(ステップ513)。

$$DP_B = DP_B + (\Delta P_B)_1 + (\Delta P_B)_2 + (\Delta P_B)_3 + (\Delta P_B)_4 \quad \dots\dots (3)$$

このようにして決定された設定切替値 $DP_B$ が後述のステップ516、524において目標圧縮比決定のための判別値として用いられる。

次のステップ514では吸気管内絶対圧 $P_B$ が読み込まれる。

ステップ515では、実際の圧縮比の状態を示すフラグ $e$ が1であるか否かを判別する。該フラグ $e$ は、各気筒毎に設けられた圧縮比センサ19の出力に基づき、全気筒の実際の圧縮比が高 $\epsilon$ ならば1、低 $\epsilon$ ならば0に別のサブルーチンで設定されるものである。

ステップ515の答が否定(No)、即ち実際の圧縮比が低 $\epsilon$ ならばステップ516へ進み、ステップ514で読み込んだ吸気管内絶対圧 $P_B$ がステップ513で決定された設定切替値 $DP_B$ より小さいか否かを判別する。このステップ516の答が否定(No)、即ち $P_B$ が $DP_B$ 以上で、低 $\epsilon$ であるべきエンジン運転状態であるならば、基本燃料噴射時間 $T_i$ 及び基本点火進角 $\theta_{MAP}$ を決定するマップは低 $\epsilon$ 用のマップを使用することを指示する信号を出力して(ステップ517)本プログラムを終了する。

ステップ516の答が肯定(Yes)、即ち $P_B$ が $DP_B$ より小さく、高 $\epsilon$ であるべきエンジン運転状態であるならば圧縮比を低 $\epsilon$ から高 $\epsilon$ へ切替える指令信号を出力し(ステップ518)、前記フラグ $g$ を1に設定する(ステップ519)。これにより各気筒毎の圧縮比切換機構18の第2電磁石42が励磁され、スプール37が第4図に示す位置に切替わる。この切換指令信号が出力されてから各気筒で偏心ピストンピン23が第4図に示す位置まで回転し、高 $\epsilon$ 状態になるまでには約100msec(3サイクル強、クランク軸6回転強)を必要とする。

次のステップ520では、各気筒の圧縮比センサ19の出力に基づき全気筒が高 $\epsilon$ ならばフラグeを1に設定し、全気筒が低 $\epsilon$ ならばフラグeを0に設定する。そしてステップ521でフラグeが1であるか否かを判別する。

前述したように切換指令信号が出力されてからすぐには高 $\epsilon$ にはならないので、ステップ521の答は当初は否定(No)となり、ステップ522へ進む。ステップ522では基本燃料噴射時間 $T_i$ 及び基本点火進角 $\theta_{MAP}$ を決定するマップに高 $\epsilon$ 用のマップを使用することを指示する信号を出力して本プログラムを終了する。即ち、フラグgが1でフラグeが0の、低 $\epsilon$ から筒をへの過渡状態では、各気筒において低 $\epsilon$ と高 $\epsilon$ との中間状態である可能性があり、また、ある気筒は既に高 $\epsilon$ 状態になってしまっている、ある気筒では未だ低 $\epsilon$ 状態である可能性もある。従って、この過渡状態のときにはノッキングの発生を抑止する力が強い設定となった高 $\epsilon$ 用 $T_i$ 及び $\theta_{MAP}$ マップを使用することによって、従前の低 $\epsilon$ 用 $T_i$ 及び $\theta_{MAP}$ マップをそのまま使用することによるノッキング発生の危険性を回避すると共に、ノッキング発生の抑止力に余裕をもたせるようにしている。

次に本プログラムが実行されたときにはステップ520の答が肯定(Yes)となるのでステップ520, 521が実行される。即ちエンジン運転状態が高 $\epsilon$ 及び低 $\epsilon$ のいずれの圧縮比にすべき状態かの判断を行なわない。これは、圧縮比の切換過渡状態のときには全気筒が切換えを完了するまでは次の切換えを避けたいためである。

ステップ521の答が肯定(Yes)、即ち全気筒の圧縮比が実際に高 $\epsilon$ に転じると、フラグgを0に設定して(ステップ523)、ステップ522を実行して本プログラムを完了する。

ステップ515に戻って、このステップの答が肯定(Yes)、即ち実際の圧縮比が高 $\epsilon$ ならばステップ524へ進む。吸気管内絶対圧 $P_B$ が設定切替値 $DP_B$ 以上であるか否かを判別する。このステップ524の答が否定(No)、即ち $P_B$ が $DP_B$ よりも小さく、高 $\epsilon$ であるべきエンジン運転状態であるならば、基本燃料噴射時間 $T_i$ 及び基本点火進角 $\theta_{MAP}$ を決定するマップは高 $\epsilon$ 用のマップを使用することを指示する信号を出力して(ステップ525)本プログラムを終了する。

ステップ524の答が肯定(Yes)、即ち $P_B$ が $DP_B$ 以上であり、低 $\epsilon$ であるべきエンジン運転状態であるならば、圧縮比を高 $\epsilon$ から低 $\epsilon$ へ切換える指令信号を出力し(ステップ526)、前記フラグfを1に設定する(ステップ527)。これにより各気筒毎の圧縮比切換機構18の第1電磁石41が励磁され、スプール37が第3図に示す位置に切換わる。

次のステップ528では、前記ステップ520と同様にフラグeの設定が行なわれ、ステップ529でフラグeが0であるか否かを判別する。

ステップ529の答えはステップ521と同様に、当初は否

定(No)となり、基本燃料噴射時間 $T_i$ 及び基本点火進角 $\theta_{MAP}$ を決定するマップに高 $\epsilon$ 用のマップを使用することを指示する信号を出力して(ステップ530)本プログラムを終了する。

次に本プログラムが実行されたときにはステップ520の答が肯定(Yes)となるのでステップ528, 529が実行される。即ち、前述のステップ520からステップ520へ進む場合と同様に、エンジン運転状態が高 $\epsilon$ 及び低 $\epsilon$ のいずれの圧縮比にすべき状態であるかの判断を行なわない。

ステップ529の答が肯定(Yes)、即ち全気筒の圧縮比が実際に低 $\epsilon$ に転じると、 $T_i$ マップ及び $\theta_{MAP}$ マップに低 $\epsilon$ 用のマップを使用する信号を出力し(ステップ531)、フラグfを0に設定して(ステップ532)本プログラムを終了する。

以上の実施例においては、圧縮比を高低2段階に切換える構成となっているが、本考案はこれに限られることはなく、3以上の段階に切換える構成としてもよい。

(考案の効果)

以上詳述したように本考案は、内燃エンジンの圧縮比を高圧縮比側の圧縮比及び低圧縮比側の圧縮比のいずれか一方に切換える圧縮比制御機構を有した内燃エンジンの制御装置において、前記エンジンの運転状態に応じて前記エンジンの圧縮比を前記高圧縮比側の圧縮比及び前記低圧縮比側の圧縮比のいずれか一方に切換える圧縮比変更指令信号を前記圧縮比制御機構に出力する変更指令手段と、内燃エンジンの圧縮比に応じて前記内燃エンジンの点火時期及び前記内燃エンジンへの供給燃料量の少なくともいずれか一方を決定する制御量決定手段と、前記変更指令手段から前記圧縮比変更指令信号が出力されてから前記圧縮比制御機構において実際に圧縮比が変更されるまでの過渡状態を検出する過渡検出手段と、該過渡検出手段が前記過渡状態を検出したときは前記制御量決定手段が前記高圧縮比側の圧縮比に応じて前記内燃エンジンの点火時期及び前記内燃エンジンへの供給燃料量の少なくともいずれか一方を決定するようにさせる過渡時制御量決定手段とから成るので、圧縮比の切換え過渡時にノッキングの発生を抑制できると共に、ノッキング発生の抑止力に余裕を持たせることができる。

また、請求項2に記載のように前記過渡検出手段が過渡状態を検出したときは、前記変更指令手段の作動を禁止する作動禁止手段とから成るので、圧縮比の切換え過渡時に全気筒が圧縮比を切換え完了するまでは該切換えを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

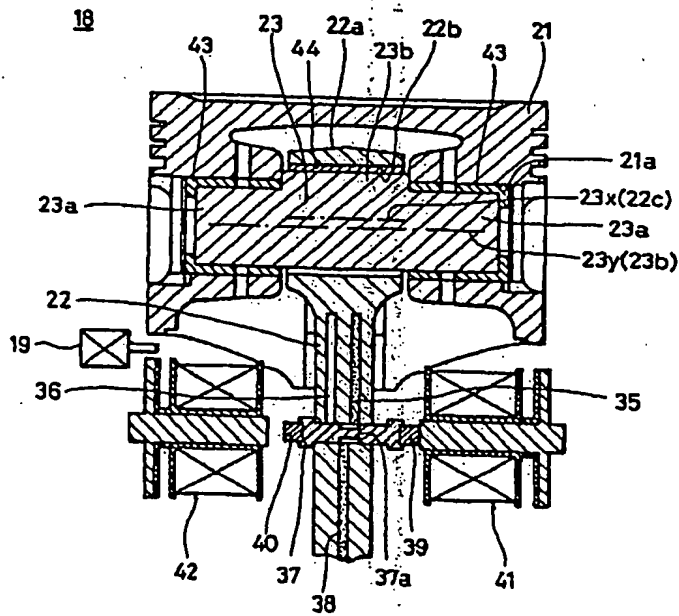
第1図は、本考案に係る可変圧縮比内燃エンジンの制御装置の全体構成図、第2図は圧縮比切換機構18の垂直断面図、第3図は低圧縮時の圧縮比切換機構18の斜視図、第4図は高圧縮時の圧縮比切換機構18の斜視図、第5図はECU5で実行される制御プログラムのフローチャートで

ある。

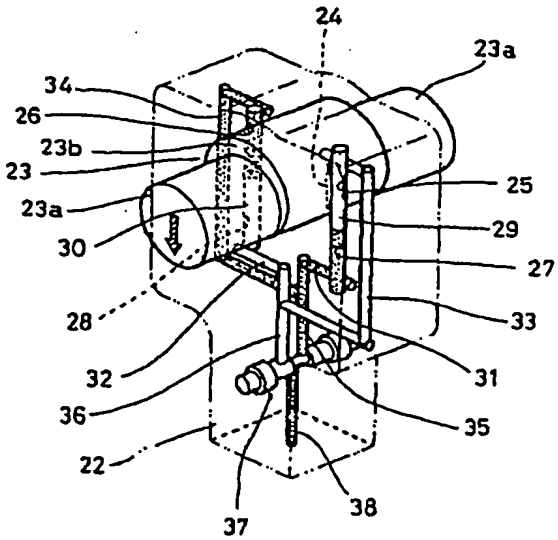
1……内燃エンジン、5……電子コントロールユニット

(ECU)、6……燃料噴射弁、17……点火装置、18……  
圧縮比切換機構、19……圧縮比センサ。

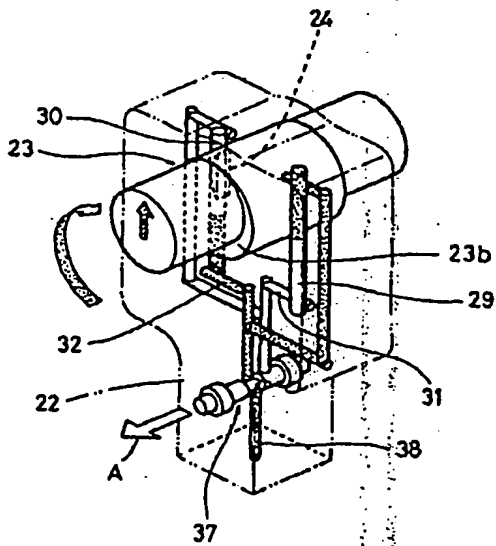
【第2図】



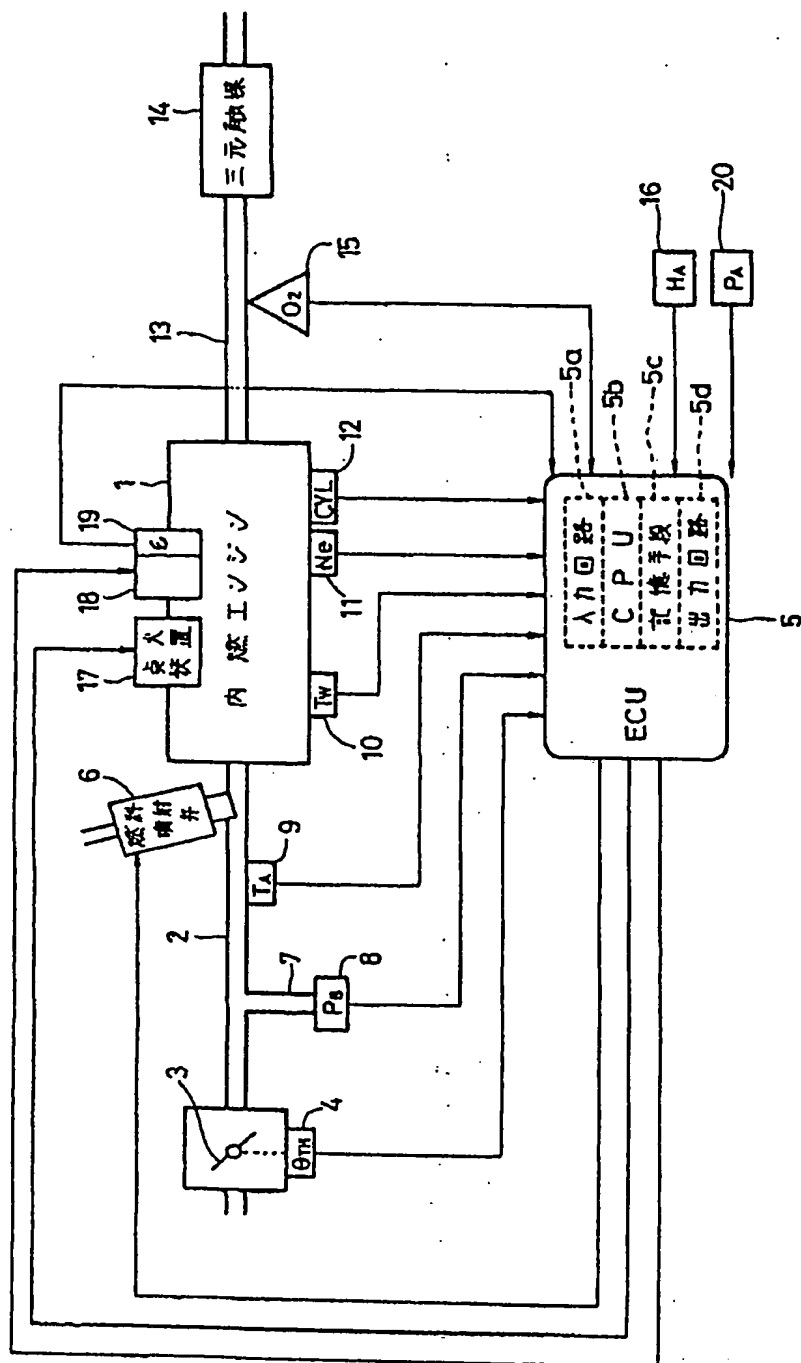
【第3図】



【第4図】



•





```

graph TD
    Start([開始]) --> S501{f=1?}
    S501 -- Yes --> S524{P<DP?}
    S501 -- No --> S502{g=1?}
    S502 -- Yes --> S523{g=0?}
    S502 -- No --> S503[エンジン回転数Ne読み込み]
    S503 --> S504[Neに対応するP<マップより補正量ΔP<を決定]
    S504 --> S505[水温Twの読み込み]
    S505 --> S506[Twに対応するP<値補正量マップより補正量ΔP<を決定]
    S506 --> S507[吸気温度Taの読み込み]
    S507 --> S508[Taに対応するP<値補正量マップより補正量ΔP<を決定]
    S508 --> S509[大気圧Paの読み込み]
    S509 --> S510[Paに対応するP<値補正量マップより補正量ΔP<を決定]
    S510 --> S511[大気湿度Haの読み込み]
    S511 --> S512[Haに対応するP<値補正量マップより補正量ΔP<を決定]
    S512 --> S513[設定初期DP<値補正計算  
DP< = DP< + (ΔP<) + (ΔP<) + (ΔP<) + (ΔP<)]
    S513 --> S514[P<値の読み込み]
    S514 --> S515{e=1?}
    S515 -- Yes --> S524
    S515 -- No --> S516{P< < DP<?}
    S516 -- Yes --> S518[値e=高圧への加算信号出力]
    S516 -- No --> S519[g=1]
    S519 --> S520[実圧比の検出  
高圧位置でe=1  
低圧位置でe=0]
    S520 --> S521{e=1?}
    S521 -- Yes --> S523
    S521 -- No --> S522[Ti, θMAPのマップ、  
本圧使用信号出力]
    S522 --> End1([復帰])
    S524 -- Yes --> S526[高圧一低圧への加算信号出力]
    S524 -- No --> S525[Ti, θMAPのマップ、  
高圧使用信号出力]
    S525 --> End2([復帰])
    S526 --> S527[f=1]
    S527 --> S528[実圧比の検出  
高圧位置でe=1  
低圧位置でe=0]
    S528 --> S529{e=0?}
    S529 -- Yes --> S531[Ti, θMAPのマップ、  
低圧使用信号出力]
    S529 -- No --> S530[Ti, θMAPのマップ、  
高圧使用信号出力]
    S531 --> S532[f=0]
    S532 --> End3([復帰])
    S530 --> End4([復帰])
  
```

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 0 2 P 5/152  
5/153

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 2 P 5/15

技術表示箇所

D